

Rotating electrical machine, in particular alternator for motor vehicle

Patent Number: ☐ [US6734587](#)
Publication date: 2004-05-11
Inventor(s): HIRSOU DANIEL (FR); LE QUERE ERIC (FR); SCHULTE DIRK (FR)
Applicant(s): VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR (FR)
Requested Patent: ☐ [FR2824966](#)
Application Number: US20030332854 20030114
Priority Number(s): FR20010006386 20010515; WO2002FR01631 20020515
IPC Classification: H02K11/00
EC Classification: [H02K5/15](#), [H02K9/02](#), [H02K9/06](#), [H02K11/04D](#)
Equivalents: BR0205274, ☐ [US2004000817](#)

Abstract

The invention relates to a rotary electric machine comprising a rear bearing (2), an arrangement (1) for rectifying the current produced by the machine, which comprises a number of positive diodes (8) supported by a heat dissipater in the overall form of a plate (9) and a number of negative diodes (10) supported by support means in the form of a plate advantageously forming part of the rear bearing, the plate (9) supporting the positive diodes (8) comprising a great many cooling ribs which have the shape of fins (18, 19) extending practically radially across the plate, while an opening (20) for the passage of cooling air is made between each pair of adjacent fins (18, 19), some fins (18) extending practically as far as the outer periphery of the support plate (9).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 824 966

②① N° d'enregistrement national : 01 06386

⑤① Int Cl⁷ : H 02 K 11/04, H 02 K 5/18, 9/02

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 15.05.01.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.11.02 Bulletin 02/47.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRI-
QUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : LE QUERE ERIC et HIRSOU DANIEL.

⑦③ Titulaire(s) :

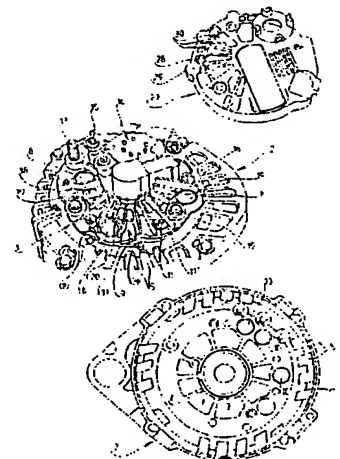
⑦④ Mandataire(s) : CABINET WEINSTEIN.

⑤④ MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE, NOTAMMENT ALTERNATEUR POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

⑤⑦ L'invention concerne une machine électrique tournante, notamment alternateur pour véhicule automobile.

Cette machine est du type comprenant un palier arrière (2), un agencement de redressement (1) du courant produit par l'alternateur, qui comprend une pluralité de diodes positives (8) supportées par un dissipateur de chaleur en forme générale de plaque (9) et une pluralité de diodes négatives (10) supportées par des moyens de support en forme de plaque formant avantageusement partie du palier arrière. La machine est caractérisée en ce que la plaque (9) de support des diodes positives (8) comprend un grand nombre de nervures de refroidissement qui présentent la forme d'aillettes (18, 19) s'étendant sensiblement radialement sur la plaque, et en ce qu'une ouverture (20) de passage d'air de refroidissement est prévue entre chaque paire d'aillettes adjacentes (18, 19).

L'invention est utilisable pour des alternateurs pour véhicule automobile.



FR 2 824 966 - A1



L'invention concerne une machine électrique tournante, notamment un alternateur pour véhicule automobile, du type comprenant un palier avant et un palier arrière sur lesquels sont fixés des enroulements de stator et dans lesquels est monté rotatif un arbre de rotor, un agencement de redressement comprenant une pluralité de diodes positives supportées par un dissipateur de chaleur en forme générale de plaque de support et une pluralité de diodes négatives supportées par un élément de support en forme de plaque, ces plaques étant axialement juxtaposées en étant fixées sur le palier arrière, et un dispositif de refroidissement par circulation d'un courant axial d'un fluide de refroidissement, tel que de l'air, à travers des ouvertures axiales dans lesdites plaques, au moins certaines ouvertures dans la plaque de support des diodes positives étant pourvues de nervures de refroidissement.

Une machine électrique de ce type est décrite dans le document DE-A-19705228. Les ouvertures qui sont pratiquées dans la plaque de support des diodes positives comportent cinq ouvertures d'une étendue angulaire importante dont deux d'une forme générale trapézoïdale. Ces ouvertures trapézoïdales sont entourées chacune par une nervure faisant saillie axialement de la plaque.

Ce dispositif de refroidissement à ouvertures axiales assure certes un refroidissement plus efficace que les dispositifs de refroidissement sans ouvertures axiales, mais n'est cependant pas encore satisfaisant.

La présente invention a pour but d'améliorer le refroidissement d'une machine tournante du type indiqué plus haut.

Pour atteindre ce but, la machine de l'invention est caractérisée en ce que la plaque de support des diodes positives comporte un grand nombre de nervures qui présentent la forme d'ailettes s'étendant sensiblement radialement sur la plaque et en ce qu'une ouverture de

passage d'air de refroidissement est prévue entre chaque paire d'ailettes adjacentes.

Selon une caractéristique de l'invention, certaines ailettes s'étendent sensiblement jusqu'à la périphérie
5 extérieure de la plaque de support des diodes positives en sorte que la plaque soit refroidie sur toute son étendue radiale.

Selon une autre caractéristique de l'invention, au moins deux diodes positives sont disposées près de la
10 périphérie extérieure de la plaque de support des diodes positives. Grâce à cette disposition les ouvertures peuvent être managées radialement en dessous des diodes et l'épaisseur de la plaque peut être augmentée au niveau des diodes pour mieux refroidir celles-ci.

15 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, les ouvertures dans la plaque de support des diodes positives constituent avec les ailettes qui les délimitent des canaux d'écoulement accéléré de l'air de refroidissement.

20 L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple
25 illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective d'un agencement de redressement connu, monté sur le palier arrière d'un alternateur pour véhicule automobile;
- 30 - la figure 2 est une vue axiale de la face interne du palier selon la figure 1;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un agencement de redressement selon l'invention;
- la figure 4 est une vue en perspective d'un
35 dissipateur de chaleur de l'agencement de redressement selon la figure 3;

- la figure 5 est une vue de dessus du dissipateur selon la figure 4;

- la figure 6 est une vue de dessus d'une plaque intermédiaire isolante de l'agencement de redressement
5 selon la figure 3;

- la figure 7 est une vue en perspective, d'un capot de protection destiné à coiffer l'agencement de redressement selon la figure 3, et

- la figure 8 est une vue en perspective d'un
10 palier arrière d'alternateur, à capot de protection intégré, selon un autre mode de réalisation de l'invention.

Pour faciliter la compréhension de l'invention et le contexte dans lequel celle-ci s'inscrit, on décrira
15 tout d'abord, en se référant aux figures 1 et 2, la structure générale classique d'un agencement de redressement et sa disposition dans un alternateur polyphasé pour véhicule automobile du type décrit par exemple dans le document EP-B-0515259 auquel on se
20 reportera pour plus de précisions.

Comme le montre la figure 1, un agencement de redressement désigné par le numéro de référence 1 est fixé sur le palier arrière 2 de l'alternateur. Ce palier arrière porte, dans l'alternateur, avec un palier avant
25 approprié, l'arbre de rotor et le stator de l'alternateur. Pour mémoire on rappellera que les paliers avant et arrière appartiennent à la partie fixe de l'alternateur destinée à être fixée sur une partie fixe du véhicule automobile. C'est pour cette raison que la
30 palier 2 présente une oreille. Ces paliers sont électriquement conducteurs en étant classiquement à base d'aluminium en étant reliés à la masse. Le stator comporte un corps de stator dans lequel sont fixés les enroulements de stator dont les sorties sont reliées à
35 l'agencement de redressement décrit ci-après. Le palier arrière 2 présente la forme générale d'une coupelle comportant une partie formant plateau central 3

d'orientation transversale et un rebord annulaire extérieur 4 d'orientation axiale comportant des ouvertures latérales 5 de sortie de l'air de refroidissement qui a été aspiré par un ventilateur interne assorti au rotor de l'alternateur visible à la figure 1 du document EP-B-0515259 précité.

Le palier 2 comprend une âme cylindrique centrale 6 de logement, par l'intermédiaire d'un roulement à billes, de l'arbre de rotor. La partie du plateau de palier 3 autour de l'âme 6 est pourvue d'ouvertures 7 destinées au passage de l'air de refroidissement de l'alternateur.

L'agencement de redressement comprend trois paires de diodes positives et négatives, une diode positive étant doublée. Les diodes sont du type à corps cylindrique constituant une borne de connexion, tandis que la seconde borne est constituée par une queue s'étendant axialement à partir de ce corps. Pour une réduction de l'encombrement axial les diodes positives et négatives sont montées tête bêche, les queues des diodes positives pénétrant dans les ouvertures 7. Les diodes positives indiquées en 8 sont emmanchées à force par leur corps cylindriques dans un support-dissipateur de chaleur en forme générale d'une plaque 9. Les diodes négatives 10 sont emmanchées à force par leur corps cylindriques dans la zone annulaire du plateau du palier, qui entoure la portion comportant les ouvertures susmentionnées 7. Les queues désignées par 11 des diodes négatives traversent des trous 11' pratiqués dans la plaque support 9 des diodes positives 8. Cette plaque est séparée du plateau 3 du palier par un corps en forme générale de plaque 13 en un matériau électriquement isolant, surmoulé sur un ensemble de conducteurs plats. Cette plaque 13 est appelée connecteur et, grâce à ses conducteurs plats, forme avec les diodes positives et négatives un pont redresseur pour redresser le courant à la sortie des enroulements de stator. Ces enroulements sont agencées pour former les phases de stator et comportent des

conducteur électriques reliés à la plaque 13. Ainsi le numéro de référence 14 désigne les éléments en forme de pince-fils pour le passage de ces conducteurs destinés à relier les phases et le neutre du stator triphasé de l'alternateur à l'agencement de redressement. La plaque 9 de support des diodes positives 8 et la plaque intermédiaire isolante 13 sont axialement juxtaposées et fixées par des vis 15 au palier. Pour compléter la description, des numéros de référence 16 et 17 désignent respectivement le dispositif électronique de régulation de l'alternateur et la borne de sortie de l'alternateur qui est connectée au support dissipateur 6. La plaque 9 est métallique. Bien entendu un capot en matière plastique recouvre l'agencement de redressement 1. Ce capot est agencé pour permettre une circulation de l'air en étant fixé sur le palier arrière. Un tel capot est visible dans le document EP-B-0515259 précité. Ce capot est également en forme de coupelle.

En se référant aux figures 3 à 8 on décrira ci-après les mesures constructives proposées, conformément à l'invention, pour optimiser le refroidissement de l'agencement de redressement. On utilisera les mêmes références pour les éléments identiques ou similaires à ceux montrés sur les figures 1 et 2.

L'invention concerne notamment la réalisation de la plaque 9 formant support des diodes positives 8. Suivant une caractéristique cette plaque 9 est agencée pour assurer une meilleure dissipation de chaleur et sera appelée dissipateur de chaleur. Comme on le voit sur les figures 3 à 5, l'agencement de redressement selon l'invention peut se contenter de trois diodes positives 8, en raison de l'optimisation du refroidissement procuré par l'invention. Différemment de la figure 1, deux de ces diodes 8 sont disposées près de la périphérie externe de la plaque, sensiblement sur le même cercle que les trous 11' des queues 11 des diodes négatives et les vis 15 de fixation de l'agencement de redressement sur le palier.

La troisième diode est disposée au voisinage de la borne 17. Les trous dans lesquels sont emmanchés à force les diodes portant la référence 8' et les trous de passage des vis 15 sont indiqués en 15'. Comme on le voit
5 clairement sur les figures, la partie centrale du dissipateur 9 est ainsi dégagée.

Une caractéristique essentielle de l'invention réside dans le fait que la face supérieure du dissipateur 9 porte une multitude d'ailettes 18, 19 qui font saillie
10 perpendiculairement de la face de la plaque et s'étend sensiblement radialement à partir du bord radialement interne de la plaque, les ailettes 18 allant pratiquement jusqu'à la périphérie externe de la plaque dissipatrice, les autres ailettes 19 jusqu'aux trous de réception des
15 diodes, des vis de fixation et de passage des queues des diodes négatives. On constate que la diode positive médiane 8 est située entre deux ailettes longues 18 et qu'une des ailettes longues 18 est à proximité des deux autres diodes 8. Dans l'exemple représenté, douze
20 ailettes 18, 19 sont prévues sur le dissipateur. La figure 4 fait apparaître que certaines ailettes présentent une largeur plus importante pour augmenter la masse de la plaque.

Comme le montre clairement les figures, la plaque
25 est percée entre les ailettes dans l'aire disponible. Ces ouvertures 20 constituent avec les ailettes radiales 18, 19 convergentes vers l'intérieur, des canaux axiaux de refroidissement qui assurent un écoulement accéléré de l'air de refroidissement aspiré par le ventilateur
30 interne et ensuite refoulé à travers les ouvertures latérales 5 du palier.

La figure 6 illustre la plaque intermédiaire isolante 13 qui comporte, de la manière correspondant à la plaque 9 de support des diodes positives, des trous de
35 passage 22 des queues des diodes positives 8, des trous de passage 23 des vis de fixation 15 et des trous de passage 24 des queues de passage des diodes négatives 10,

tous dans la zone annulaire extérieure près de sa périphérie, la partie annulaire 25 située plus à l'intérieur étant pourvue de larges ouvertures 26 d'écoulement de l'air de refroidissement et dont la disposition correspond aux ouvertures 20 de la plaque 8. Dans le cadre de l'invention il pourrait être envisagé de supprimer cette partie annulaire 25 de la plaque isolante, ce qui permet de réduire la taille de la plaque 13.

La figure 7 montre un capot de protection 27 en forme de coupelle destiné à coiffer l'agencement de redressement selon l'invention, qui se distingue par sa configuration optimisée, parfaitement adaptée au dissipateur du fait que sa partie située au-dessus de celui-ci est fortement ajourée en ne laissant subsister que des nervures radiales étroites 28 et une nervure coaxiale également étroite 29. Les ouvertures 30 importantes ainsi obtenues, qui s'étendent radialement comme les ailettes de refroidissement 19, 18 assurent un écoulement accélère purement axial de l'air de refroidissement aspiré et ainsi un refroidissement optimal de l'agencement de redressement de l'alternateur selon l'invention. On notera que c'est uniquement la partie formant le plateau central d'orientation transversale du capot 27 qui est doté des ouvertures, le rebord annulaire d'orientation axiale du capot, se raccordant à la périphérie externe du plateau central, étant dépourvu d'ouvertures. L'air passe donc axialement à travers les ouvertures 28 et 20, sachant que les ouvertures 20 sont en vis-à-vis des ouvertures 7 du palier arrière.

La figure 8 illustre une version 32 intégrée de l'ensemble formé par le palier arrière et le capot de protection de l'agencement de redressement, avec des ouvertures d'écoulement axial 32 dans la partie coiffant le dissipateur de l'agencement de redressement qui est fixé à l'intérieur de l'ensemble. Dans ce cas les diodes

5 négatives sont montées sur une plaque ayant la configuration du plateau 3 de la figure 1. Cette plaque est fixée sur le palier arrière 2 par tout moyen, sachant que ce palier arrière 2 est relié à la masse. Le capot 32 présente alors avantageusement des supéraisseurs en forme de nervures issues d'une portion tubulaire s'étendant en saillie axiale par rapport à la partie centrale du capot constituant le fond du palier arrière. Ces nervures sont reliées à leur extrémité libre à des cheminées de fixation. Ainsi l'alternateur peut entraîner par l'intermédiaire de son arbre de rotor une pompe à vide. Par simplicité les nervures, la portion tubulaire et les cheminées de fixation n'ont pas été référencées.

15 Dans tous les cas l'agencement de redressement comporte un dissipateur 9 en forme de plaque trouée à ailettes radiales, une plaque 13 à connecteurs et un troisième constituant le support des diodes négatives formé par le palier arrière ou une plaque solidaire du palier arrière. Il est donc fait appel à trois pièces principales contrairement au mode de réalisation décrit dans le document DE-A-19705228 précité dans lequel le connecteur est monté au dessous de la plaque portant les diodes positives et gêne la ventilation. Dans la présente invention le connecteur 13 intercalé entre la dissipation 20 9 et le plateau 3 du palier arrière ou une plaque solidaire de celui-ci. Des canaux radiaux sont formés entre les ailettes. Les queues des diodes positives sont dirigées vers le support des diodes négatives. Deux ou moins des diodes positives s'étendent au dessus des ouvertures 20.

35 Il ressort de la description de l'invention qui vient d'être faite, que grâce aux ailettes radiales et des ouvertures établies entre elles, du dissipateur support des diodes positives, on obtient un écoulement accéléré et ainsi optimisé de l'air de refroidissement, auquel contribuent les ouvertures prévues en vis-à-vis dans le palier et dans la plaque isolante formant

connecteur. Etant donné que les diodes positives sont disposées près de la périphérie extérieure de la plaque de support, le connecteur peut avoir une taille réduite. Il est à noter que toutes les ouvertures sont configurées
5 de sorte qu'ils réduisent des pertes de charge en facilitant l'écoulement de l'air. Il est encore à souligner que les ouvertures dans le capot sont alignées avec les ailettes du dissipateur support des diodes positives.

10 Le fait que les ailettes 18, 19 convergent vers l'intérieur permet d'accélérer l'écoulement du fluide de refroidissement ici de l'air en variante un autre fluide. La dispositif de deux des diodes positives à la périphérie externe du dissipateur 9 permet d'augmenter
15 l'épaisseur du dissipateur 9 à cet endroit, en créant sur celui-ci par exemple une surépaisseur de section globalement trapézoïdale. Ainsi on évacue mieux la chaleur et la plaque 9 est rigidifiée. Avantageusement la dissipation 9 est obtenue par moulage en étant à base
20 d'aluminium.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante, notamment alternateur pour véhicule automobile, du type comprenant un palier avant et un palier arrière, sur lesquels sont fixés les enroulements de stator et dans lesquels est
5 monté rotatif un arbre de rotor, un agencement de redressement du courant produit par l'alternateur, qui comprend une pluralité de diodes positives supportées par un dissipateur de chaleur en forme générale de plaque de support et une pluralité de diodes négatives supportées
10 par des moyens de support en forme de plaque formant avantageusement partie du palier arrière, ces plaques étant axialement juxtaposées en étant fixées sur le palier arrière, et un dispositif de refroidissement par circulation d'un courant axial d'un fluide de
15 refroidissement, tel que de l'air, à travers des ouvertures axiales dans lesdites plaques, au moins certaines ouvertures dans le dissipateur étant pourvus de nervures de refroidissement, caractérisée en ce que la plaque (9) de support des diodes positives (8) comprend
20 un grand nombre de nervures qui présentent la forme d'ailettes (18,19) s'étendant sensiblement radialement sur la plaque, et en ce qu'une ouverture (20) de passage d'air de refroidissement est prévue avantageusement entre chaque paire d'ailettes adjacentes (18,19).
- 25 2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que certaines ailettes (18) s'étendent sensiblement jusqu'à la périphérie extérieure de la plaque (9) de support des diodes positives (8).
- 30 3. Machine selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'au moins deux diodes positives (8) sont disposées près de la périphérie extérieure de la plaque (9) de support des diodes positives (8).
4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les ouvertures (20) dans la plaque

(9) de support des diodes positives (8) constituent avec les ailettes (18,19) adjacentes des canaux d'écoulement accéléré de l'air de refroidissement.

5 Machine selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'au moins une ailette (18) qui s'étend radialement jusqu'à la périphérie externe de la plaque de support (9) est à proximité d'une diode positive (8).

10 6. Machine selon la revendication 5, caractérisé en ce que la plaque de support (9) présente au niveau de la diode positive une surépaisseur.

15 7. Machine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'une plaque (13) en un matériau électriquement isolant interposé entre les plaques (9,3) de support des diodes positives (8) est configurée pour assurer un libre passage de l'air de refroidissement dans sa portion située en dessous de la partie de la plaque (9) de support des diodes positives (8), qui comporte les ouvertures (20) de passage de l'air de refroidissement.

20 8. Machine selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'il comporte une partie de capot qui comporte au niveau des ailettes (18,19) de la plaque (9) de support des diodes positives (8) des ouvertures radiales correspondantes.

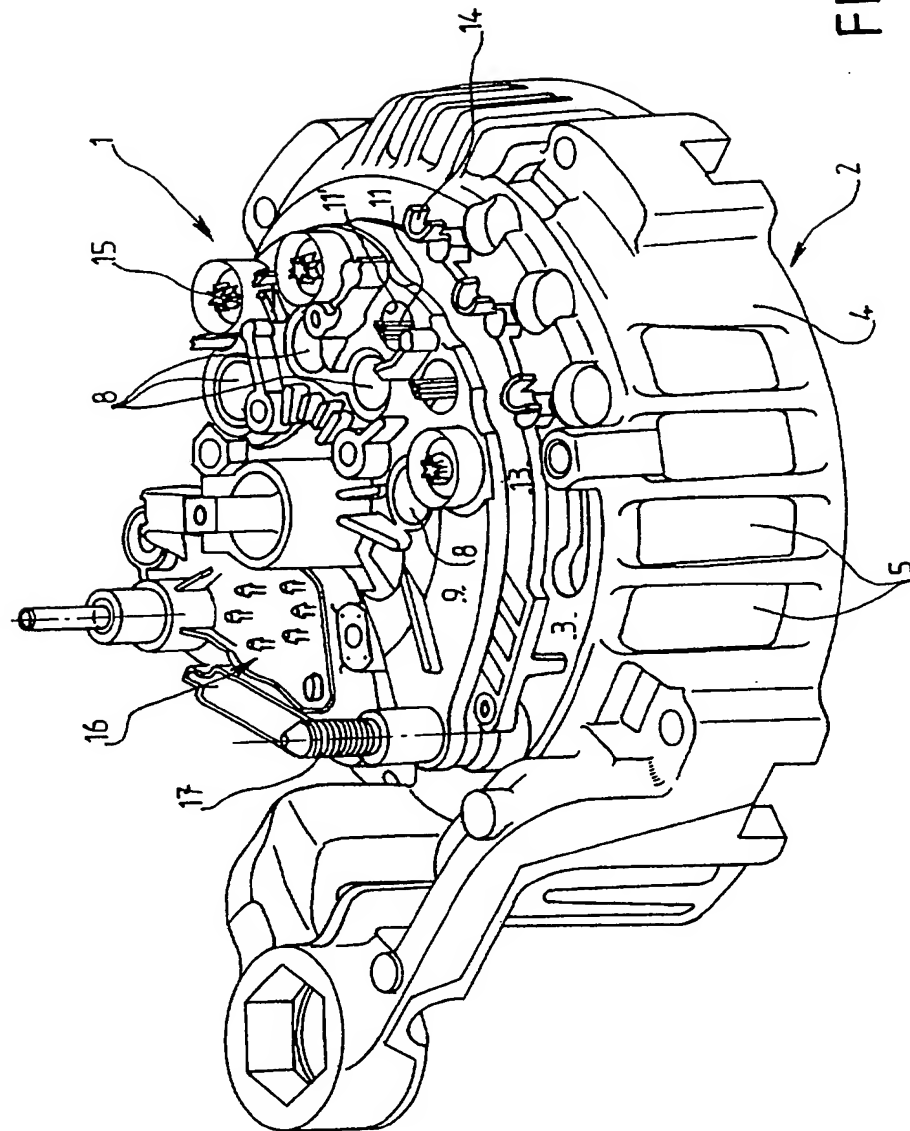
$$\frac{1}{4}$$


FIG. 1

2/4

FIG.7

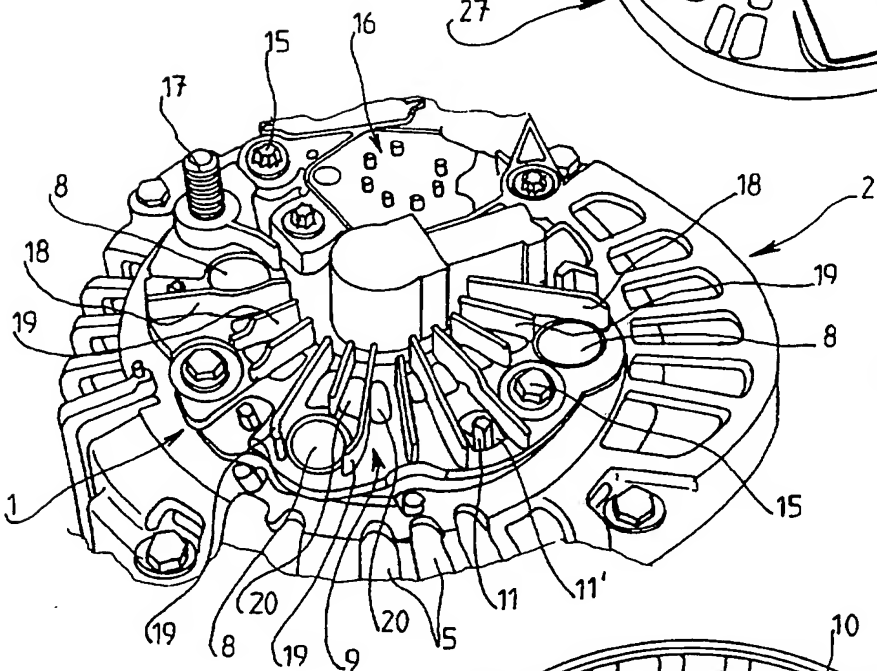
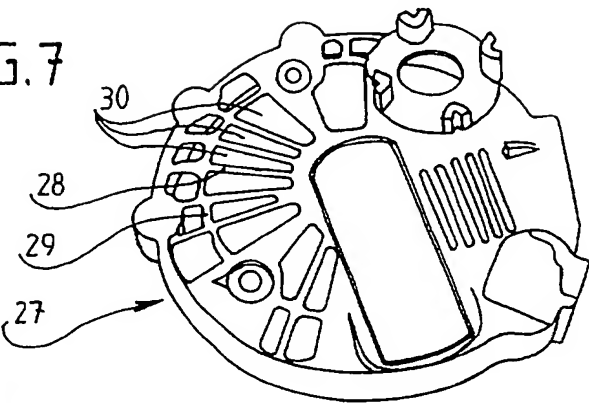


FIG.3

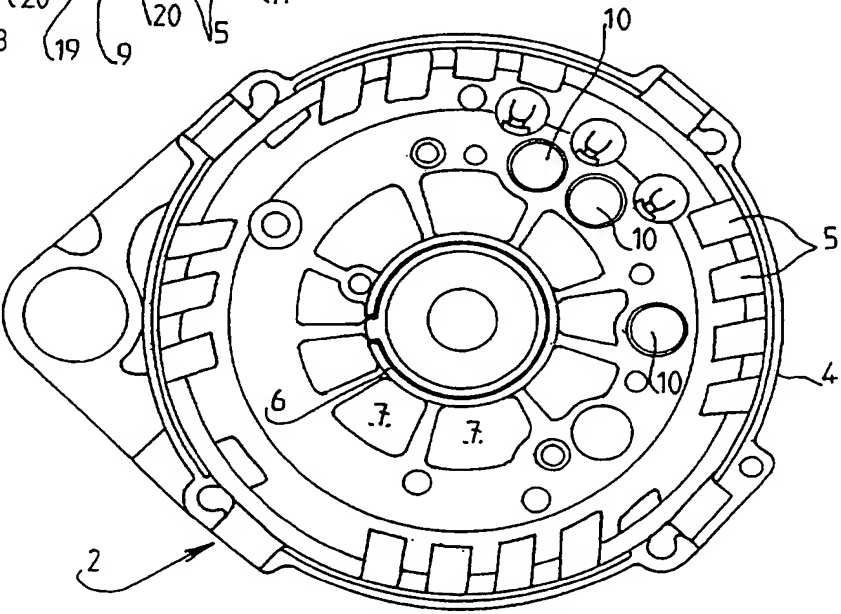


FIG.2

$\frac{3}{4}$

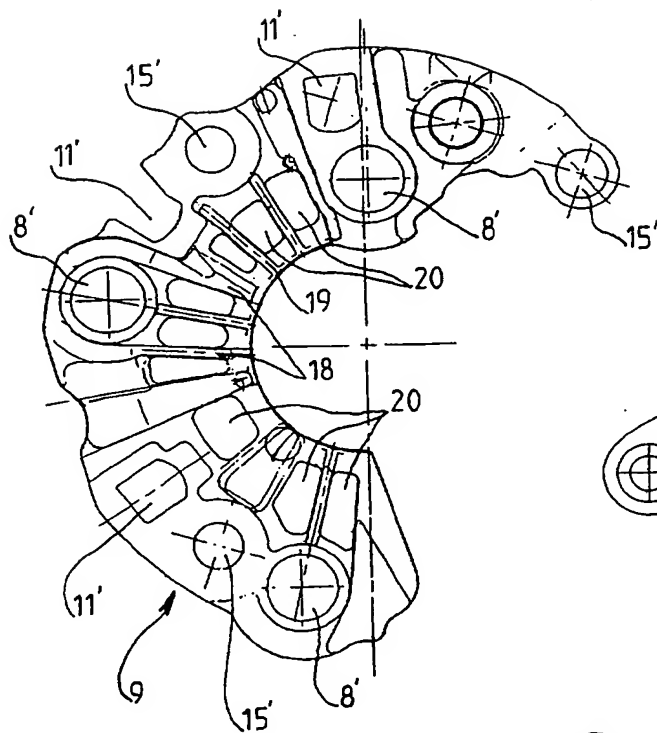


FIG. 5

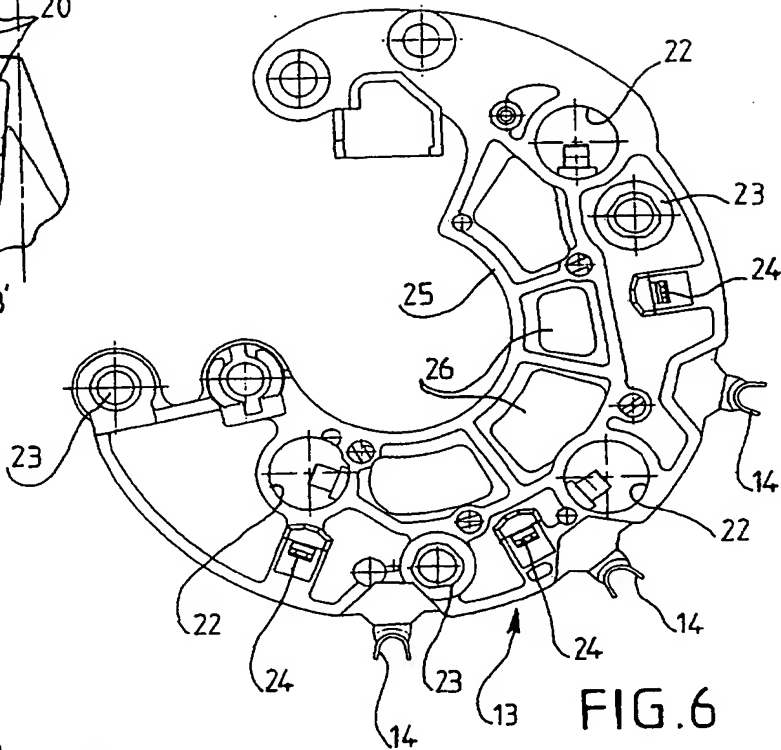


FIG. 6

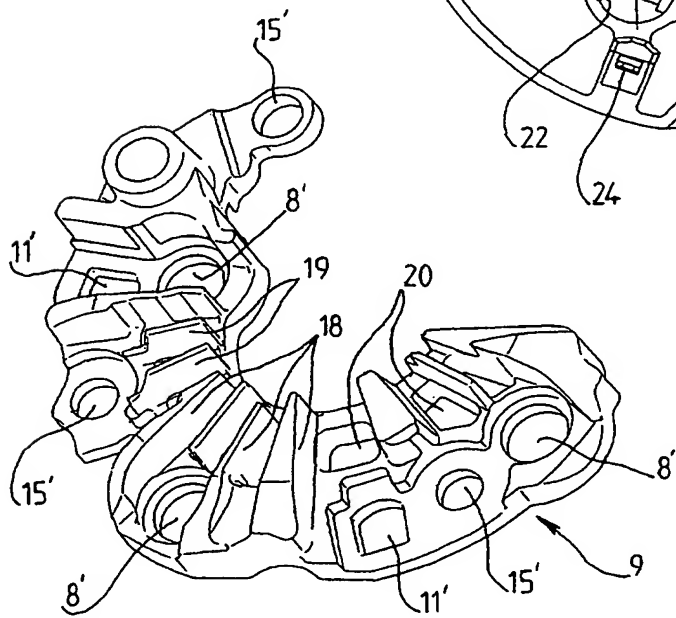


FIG. 4

4/4

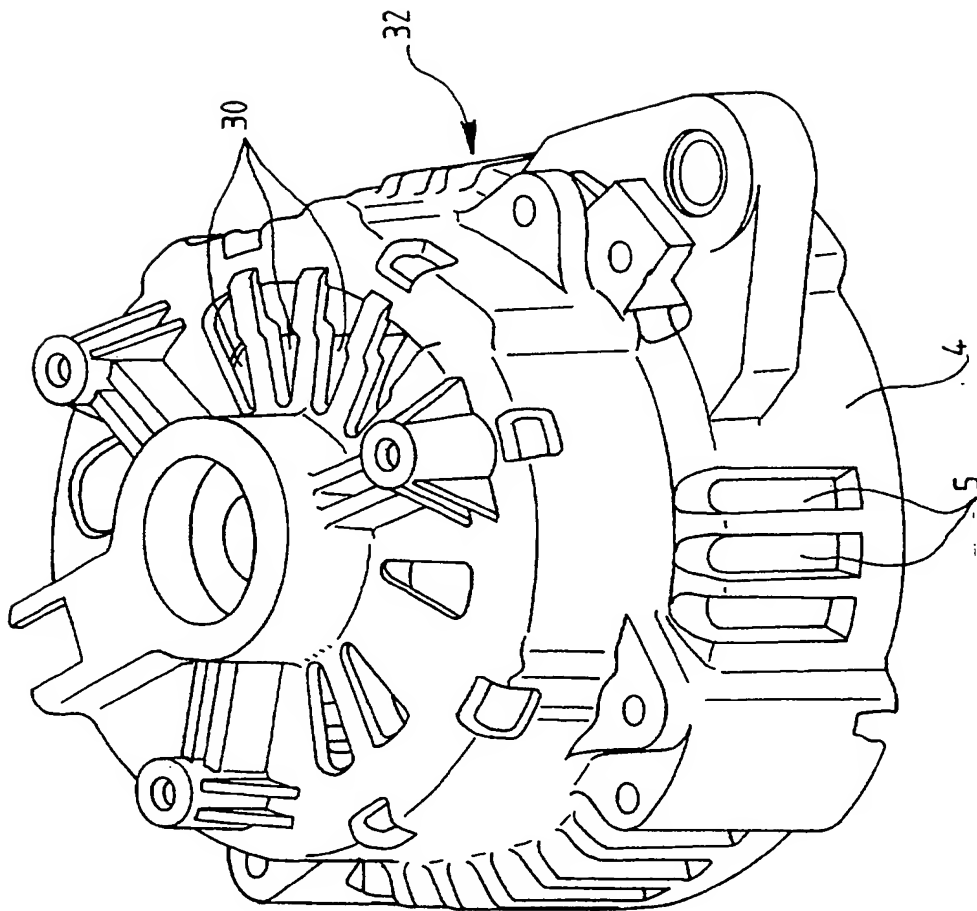


FIG. 8



2824966

N° d'enregistrement
national

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 604548
FR 0106386

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | US 5 646 838 A (KEIDAR ZVI ET AL) 8 juillet 1997 (1997-07-08) * colonne 4, ligne 55 - colonne 5, ligne 24 * * figure 3 * | 1 | H02K11/04 H02K5/18 H02K9/02 |
| A | EP 0 969 583 A (MAGNETI MARELLI MANUFACTURING) 5 janvier 2000 (2000-01-05) * abrégé; figure 3 * | 1-8 | |
| A,D | DE 197 05 228 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13 août 1998 (1998-08-13) * abrégé; figure 2 * | 1-8 | |
| A | EP 0 823 554 A (HUNTER FAN CO) 11 février 1998 (1998-02-11) * abrégé; figures 4,5 * | 1-8 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) |
| | | | H02K |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 17 janvier 2002 | | Ramos, H | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | | |
| <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> | | | |
| <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> | | | |
| <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p> | | | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0106386 FA 604548**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 17-01-2002
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration Française

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 5646838 | A | 08-07-1997 | AUCUN | |
| EP 0969583 | A | 05-01-2000 | IT T0980517 A1 EP 0969583 A1 | 13-12-1999 05-01-2000 |
| DE 19705228 | A | 13-08-1998 | DE 19705228 A1 AU 723927 B2 AU 5852398 A BR 9807219 A WO 9836486 A1 EP 0960464 A1 JP 2001511999 T US 6285100 B1 | 13-08-1998 07-09-2000 08-09-1998 23-05-2000 20-08-1998 01-12-1999 14-08-2001 04-09-2001 |
| EP 0823554 | A | 11-02-1998 | US 5883449 A CA 2210236 A1 CN 1174443 A EP 0823554 A1 | 16-03-1999 07-02-1998 25-02-1998 11-02-1998 |

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82